

УТВЕРЖДАЮ  
 Первый проректор,  
 проректор по учебной работе

\_\_\_\_\_ А.Е. Рудин

«30» 06 2020

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

**Б1.В.07**

(Индекс дисциплины)

**Информационно-измерительные системы и устройства**

(Наименование дисциплины)

Кафедра: **1** Автоматизации производственных процессов

Код

Наименование кафедры

Направление подготовки: **15.04.04 Автоматизация технологических процессов и производств**

Профиль подготовки: **Автоматизация и управление**

Уровень образования: **магистратура**

### План учебного процесса

Составляющие учебного процесса		Очное обучение	Очно-заочное обучение	Заочное обучение
Контактная работа обучающихся с преподавателем по видам учебных занятий и самостоятельная работа обучающихся (часы)	Всего	<b>108</b>		
	Аудиторные занятия	<b>51</b>		
	Лекции	17		
	Лабораторные занятия	17		
	Практические занятия	17		
	Самостоятельная работа	21		
	Промежуточная аттестация	<b>36</b>		
Формы контроля по семестрам (номер семестра)	Экзамен	3		
	Зачет			
	Контрольная работа			
	Курсовой проект (работа)			
<b>Общая трудоемкость дисциплины (зачетные единицы)</b>		<b>3</b>		

Форма обучения:	Распределение зачетных единиц трудоемкости по семестрам											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Очная			<b>3</b>									
Очно-заочная												
Заочная												

Рабочая программа составлена в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по направлению: 15.04.04 Автоматизация технологических процессов и производств

# 1. ВВЕДЕНИЕ К РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ ДИСЦИПЛИНЫ

## 1.1. Место преподаваемой дисциплины в структуре образовательной программы

Блок 1: Базовая  Обязательная  Дополнительно является факультативом   
Вариативная  По выбору

## 1.2. Цель дисциплины

Сформировать компетенции обучающегося в области основных принципов организации, функционирования и применения информационно-измерительных систем и устройств

## 1.3. Задачи дисциплины

- Рассмотреть основные принципы построения информационно-измерительных систем (ИИС)
- Получить знания и умения, необходимые для выбора, создания, внедрения и эксплуатации ИИС;
- Изучить информационное и метрологическое обеспечение ИИС и систем автоматизации

## 1.4. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Код компетенции	Формулировка компетенции	Этап формирования
ОК-2	готовность действовать в нестандартных ситуациях, нести социальную и этическую ответственность за принятые решения	второй
<b>Планируемые результаты обучения</b> Знать: 1) Принципы построения информационно-аварийных систем Уметь: 1) Использовать информационно-измерительные устройства в нестандартных ситуациях Владеть: 1) Навыками работы с измерительными устройствами		
ПК-8	способность: выполнять анализ состояния и динамики функционирования средств и систем автоматизации, контроля, диагностики, испытаний и управления качеством продукции, метрологического и нормативного обеспечения производства, стандартизации и сертификации с применением надлежащих современных методов и средств анализа, исследовать причины брака в производстве и разрабатывать предложения по его предупреждению и устранению	второй
<b>Планируемые результаты обучения</b> Знать: 1) Методы метрологического и нормативного обеспечения производства, стандартизации и сертификации с применением надлежащих современных методов и средств анализа, контроля, диагностики, испытаний Уметь: 1) Выполнять анализ состояния и динамики функционирования средств и систем автоматизации, контроля, диагностики, испытаний Владеть: 1) Навыками анализа состояния и динамики функционирования средств и систем автоматизации, контроля, диагностики		

## 1.5. Дисциплины (практики) образовательной программы, в которых было начато формирование компетенций, указанных в п.1.4:

- Деловой иностранный язык (ОК-2)
- Математическое моделирование, Случайные процессы в системах управления (ПК-8)

## 2. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Наименование и содержание учебных модулей, тем и форм контроля	Объем (часы)		
	очное обучение	очно-заочное обучение	заочное обучение
<b>Учебный модуль 1. Основные положения создания ИИС</b>			
Тема 1. Понятие ИИС, назначение, основные критерии, учитываемые при создании ИИС	10		
Тема 2. Классификация ИИС, обобщенная структура ИИС	10		
Тема 3. Общая характеристика и классификация экспериментов	10		
<b>Текущий контроль 1 (опрос)</b>	1		
<b>Учебный модуль 2. Технические средства ИИС</b>			
Тема 4. Подходы к построению ИИС, основные принципы преобразования сигналов	10		
Тема 5. Средства получения, преобразования, передачи, обработки информации. Требования, предъявляемые к ним	10		
Тема 6. Принципы построения аналого-цифровых преобразователей (АЦП)	10		
Тема 7. Автоматизация ИИС	10		
<b>Текущий контроль 2 (опрос)</b>	1		
<b>Промежуточная аттестация по дисциплине (экзамен)</b>	<b>36</b>		
<b>ВСЕГО:</b>	<b>108</b>		

## 3. ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН

### 3.1. Лекции

Номера изучаемых тем	Очное обучение		Очно-заочное обучение		Заочное обучение	
	Номер семестра	Объем (часы)	Номер семестра	Объем (часы)	Номер семестра	Объем (часы)
1	3	2				
2	3	2				
3	3	2				
4	3	2				
5	3	4				
6	3	2				
7	3	3				
<b>ВСЕГО:</b>		<b>17</b>				

### 3.2. Практические и семинарские занятия

Номера изучаемых тем	Наименование и форма занятий	Очное обучение		Очно-заочное обучение		Заочное обучение	
		Номер семестра	Объем (часы)	Номер семестра	Объем (часы)	Номер семестра	Объем (часы)
1	Определение основных критериев, характеризующих различные объекты. Их выбор и оптимизация	3	5				
2	Сравнительный анализ различных структур построения ИИС	3	4				
4	Принципы преобразования сигналов в ИИС различного назначения	3	4				
6	Принципы построения аналого-цифровых преобразователей при построении ИИС	3	4				
<b>ВСЕГО:</b>			<b>17</b>				

### 3.3. Лабораторные занятия

Номера изучаемых	Наименование	Очное обучение	Очно-заочное обучение	Заочное обучение

тем	лабораторных занятий	Номер семестра	Объем (часы)	Номер семестра	Объем (часы)	Номер семестра	Объем (часы)
3	Способы получения характеристик технических средств измерений	3	4				
4	Принципы преобразования сигналов физических величин и параметров объектов	3	4				
5	Исследование характеристик средств получения, преобразования и обработки информации	3	4				
7	Исследование методов автоматизированной оценки характеристик объектов	3	5				
<b>ВСЕГО:</b>			<b>17</b>				

#### 4. КУРСОВОЕ ПРОЕКТИРОВАНИЕ

НЕ ПРЕДУСМОТРЕНО

#### 5. ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ УСПЕВАЕМОСТИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ

Номера учебных модулей, по которым проводится контроль	Форма контроля знаний	Очное обучение		Очно-заочное обучение		Заочное обучение	
		Номер семестра	Кол-во	Номер семестра	Кол-во	Номер семестра	Кол-во
1	<i>опрос</i>	3	1				
2	<i>опрос</i>	3	1				

#### 6. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА ОБУЧАЮЩЕГОСЯ

Виды самостоятельной работы обучающегося	Очное обучение		Очно-заочное обучение		Заочное обучение	
	Номер семестра	Объем (часы)	Номер семестра	Объем (часы)	Номер семестра	Объем (часы)
Усвоение теоретического материала	3	9				
Подготовка к практическим и лабораторным занятиям	3	12				
Подготовка к экзаменам	3	36				
<b>ВСЕГО:</b>			<b>57</b>			

#### 7. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

##### 7.1. Характеристика видов и используемых инновационных форм учебных занятий

Наименование видов учебных занятий	Используемые инновационные формы	Объем занятий в инновационных формах (часы)		
		очное обучение	очно-заочное обучение	заочное обучение
Лекции	Лекция-диалог	5		
Практические и семинарские занятия	Дискуссия	4		
Лабораторные занятия	Проведение учебных экспериментов на лабораторных установках, наблюдение за протекающими процессами	15		
<b>ВСЕГО:</b>		<b>24</b>		

## 7.2. Балльно-рейтинговая система оценивания успеваемости и достижений обучающихся

### Перечень и параметры оценивания видов деятельности обучающегося

№ п/п	Вид деятельности обучающегося	Весовой коэффициент значимости, %	Критерии (условия) начисления баллов
1	Аудиторная активность: посещение лекций, практических и лабораторных занятий, ответы на вопросы при допуске к лабораторным работам	50	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 1 балл за каждое занятие (всего 26 занятий), максимум 26 баллов</li> <li>• 2 балла за каждый правильный ответ на вопрос текущего контроля при допуске к лабораторным работам (всего 12 вопросов), максимум 24 балла</li> <li>• 4 балла за своевременное выполнение лабораторной работы с представлением отчета (всего 8 работ) – максимум 32 балла</li> <li>• 18 баллов за своевременную защиту результатов лабораторных работ, максимум 18 баллов</li> </ul>
2	Сдача экзамена	50	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 50 баллов за ответ на каждый теоретический вопрос (полнота, владение терминологией, затраченное время), 2 вопроса – максимум 100 баллов</li> </ul>
<b>Итого (%):</b>		100	

### Перевод балльной шкалы в традиционную систему оценивания

Баллы	Оценка по нормативной шкале	
86 - 100	5 (отлично)	Зачтено
75 – 85	4 (хорошо)	
61 – 74		
51 - 60		
40 – 50	3 (удовлетворительно)	Не зачтено
17 – 39	2 (неудовлетворительно)	
1 – 16		
0		

## 8. ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 8.1. Учебная литература

#### а) основная учебная литература

1. Яковлев Ю.Н. Метрологическое обслуживание измерительных систем [Электронный ресурс] / 1.Н. Яковлев — Электрон. текстовые данные.— М.: Академия стандартизации, метрологии и сертификации, 2010.— 36 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/44255>.— ЭБС «IPRbooks», по паролю...
2. Латышенко К.П. Автоматизация измерений, испытаний и контроля [Электронный ресурс]: учебное пособие / К.П. Латышенко — Электрон. текстовые данные.— Саратов: Вузовское образование, 2013.— 307 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/20390>.— ЭБС «IPRbooks», по паролю

#### б) дополнительная учебная литература

3. Латышенко К.П. Технические измерения и приборы. Часть I [Электронный ресурс]: учебное пособие / К.П. Латышенко — Электрон. текстовые данные.— Саратов: Вузовское образование, 2013.— 480 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/20403>.— ЭБС «IPRbooks», по паролю
4. Автоматизация производственных процессов текстильной и легкой промышленности / ред.: В. Я. Энтин, Д. А. Шурыгин ; СПГУТД. - СПб. : СПГУТД, 2008. - Ч. I / [В. Л. Литвинчук и др.]. - 125 с. (Шифр библиотеки: Б752601, 31 экз.)

### 8.2. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

1. Спицкий С. В. Эффективная аудиторная и самостоятельная работа обучающихся: методические указания / С. В. Спицкий. — СПб.: СПбГУПТД, 2015. — Режим доступа: [http://publish.sutd.ru/tp\\_get\\_file.php?id=2015811](http://publish.sutd.ru/tp_get_file.php?id=2015811), по паролю

### 8.3. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", необходимых для освоения дисциплины

- 1 <http://publish.sutd.ru/>
- 2 Электронные ресурсы в среде LabVIEW по лабораторным работам дисциплины,

### 8.4. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)

Windows 10, OfficeStd

### 8.5. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

1. Материальная база учебных лабораторий «Технических измерений и приборов», «Вычислительной техники» кафедры АПП

## 9. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Виды учебных занятий и самостоятельная работа обучающихся	Организация деятельности обучающегося
Лекции	<p>Лекции обеспечивают теоретическое изучение дисциплины. На лекциях излагается основное содержание курса, иллюстрируемое конкретными примерами, широко используется зарубежный и отечественный опыт по соответствующей тематике.</p> <p>Освоение лекционного материала обучающимся предполагает следующие виды работ:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• проработка рабочей программы в соответствии с целями и задачами, структурой и содержанием дисциплины;</li> <li>• конспект лекций: кратко, схематично, последовательно фиксирующий основные положения, выводы и формулировки с выделением важных мыслей, ключевых слов, терминов;</li> <li>• проверка терминов, понятий: осуществляемая с помощью энциклопедий, словарей, справочников с выписыванием толкований в тетрадь;</li> <li>• работа с теоретическим материалом (конспектирование источников): найти ответ на вопросы в рекомендуемой литературе.</li> </ul> <p>Если самостоятельно не удается разобраться в материале, необходимо сформулировать вопрос и задать преподавателю на консультации или на практическом занятии.</p>
Практические занятия	<p>На практических занятиях разъясняются теоретические положения курса, обучающиеся работают с конкретными ситуациями, овладевают навыками сбора, анализа и обработки информации для принятия самостоятельных решений, навыками подготовки информационных обзоров и аналитических отчетов по соответствующей тематике; навыками работы в малых группах; развивают организаторские способности по подготовке коллективных проектов.</p> <p>Подготовка к практическим занятиям предполагает следующие виды работ:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• подготовка ответов к контрольным вопросам, тестовым заданиям;</li> <li>• просмотр рекомендуемой литературы, работа с текстом (указать текст из источника и др.);</li> <li>• решение расчетно-графических заданий, решение задач по алгоритму, решение кейсов и др.</li> </ul>
Лабораторные занятия	<p>лабораторные занятия способствуют развитию практических навыков овладения изучаемыми методами, оборудованием, технологиями и др. в процессе взаимодействия со специально разработанными модельными установками и/или образцами реально действующего оборудования, предполагают проведение учебного эксперимента на лабораторной установке (самостоятельно либо под руководством преподавателя); наблюдение за процессом, и др.</p> <p>На лабораторных работах обучающийся изучает процесс или объект на основе взаимодействия с ним или его моделью (натурной или математической). В результате проведения лабораторного занятия обучающийся должен либо понять принципы</p>

Виды учебных занятий и самостоятельная работа обучающихся	Организация деятельности обучающегося
	устройства и работы изучаемого предмета (прикладные работы), либо освоить методику исследования предметов сходного типа (исследовательские работы). Следует предварительно изучить методические указания по выполнению лабораторных работ (можно указать реквизиты издания и электронный ресурс, где они находятся) и др.
Самостоятельная работа	Самостоятельная работа направлена на расширение знаний обучающихся в плане изучаемой дисциплины и включает в себя: <ul style="list-style-type: none"> <li>• поиск дополнительных источников информации, их проработку;</li> <li>• подготовку к практическим и лабораторным работам, решение задач, выполнение заготовок к лабораторным работам;</li> <li>• подготовку к сдаче экзамена по дисциплине</li> </ul>

## 10. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

### 10.1. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

#### 10.1.1. Показатели оценивания компетенций на этапах их формирования

Код компетенции / этап освоения	Показатели оценивания компетенций	Наименование оценочного средства	Представление оценочного средства в фонде
ОК-2/второй этап	<p>Излагает структуру построения измерительных аварийных систем</p> <p>Анализирует сигнальную информацию об отклонениях в работе измерительных систем для выработки решения по выходу из нештатной ситуации</p> <p>Работает с информационно-аварийными системами</p>	<p>Вопросы для устного собеседования</p> <p>Практические задания</p>	Перечень вопросов для собеседования (4 вопроса) (2 задания)
ПК-8/второй этап	<p>Излагает основные принципы организации и функционирования современных информационно-измерительных систем.</p> <p>Анализирует состояние средств и систем автоматизации.</p> <p>Проводит диагностики и испытания систем автоматизированного управления процессами</p>	<p>Вопросы для устного собеседования</p> <p>Практические задания</p>	Перечень вопросов для собеседования (8 вопросов) (3 задания)

#### 10.1.2. Описание шкал и критериев оценивания сформированности компетенций

##### Критерии оценивания сформированности компетенций

Баллы	Оценка по традиционной шкале	Критерии оценивания сформированности компетенций
		Устное собеседование
86 - 100	5 (отлично)	Полный, исчерпывающий ответ, явно демонстрирующий глубокое понимание предмета и широкую эрудицию в оцениваемой области. Критический, оригинальный подход к материалу. Учитываются баллы, накопленные в течение семестра.
75 – 85	4 (хорошо)	Ответ полный, основанный на проработке всех обязательных источников информации. Подход к материалу ответственный, но стандартный. Учитываются баллы, накопленные в течение семестра.
61 – 74		Ответ полный, основанный на проработке всех обязательных источников информации. Подход к материалу ответственный, но стандартный. Учитываются баллы, накопленные в течение семестра.
51 - 60	3	Ответ воспроизводит в основном только лекционные материалы, без самостоятельной работы с рекомендованной литературой. Демонстрирует



	(удовлетворительно)	понимание предмета в целом, без углубления в детали. Присутствуют существенные ошибки или пробелы в знаниях по некоторым темам. Учитываются баллы, накопленные в течение семестра.
40 – 50		Ответ неполный, основанный только на лекционных материалах. При понимании сущности предмета в целом – существенные ошибки или пробелы в знаниях сразу по нескольким темам, незнание (путаница) важных терминов. Учитываются баллы, накопленные в течение семестра.
17 – 39	2 (неудовлетворительно)	Неспособность ответить на вопрос без помощи экзаменатора. Незнание значительной части принципиально важных элементов дисциплины. Многочисленные грубые ошибки. Не учитываются баллы, накопленные в течение семестра.
1 – 16		Непонимание заданного вопроса. Неспособность сформулировать хотя бы отдельные концепции дисциплины. Не учитываются баллы, накопленные в течение семестра.
0		Попытка списывания, использования неразрешенных технических устройств или пользования подсказкой другого человека (вне зависимости от успешности такой попытки). Не учитываются баллы, накопленные в течение семестра.

## 10.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующие этапы формирования компетенций

### 10.2.1. Перечень вопросов (тестовых заданий), разработанный в соответствии с установленными этапами формирования компетенций

№ п/п	Формулировка вопросов	№ темы
1	Принципы выбора методов и средств измерения, необходимых для информационного и метрологического обеспечения информационно-измерительных систем	1
2	Основные принципы организации и функционирования информационно-измерительных систем	1
3	Основные устройства, входящие в состав ИИС	2
4	Принципы выбора методов и средств для проведения измерительных экспериментов в целях анализа состояния и динамики функционирования средств и систем автоматизации	3
5	Типовые методы и средства измерения основных технологических параметров отрасли	4
6	Оптимизация распределения погрешностей между различными средствами измерений, входящими в ИИС	5
7	Назначение аналого-цифрового преобразования при создании ИИС	6
8	Классификация аналого-цифровых преобразователей	6
9	Методы определения и нормирования основных метрологических характеристик типовых средств измерений	7
10	Методы расчёта и обработки результатов измерений	7
11	Применение микроконтроллеров в ИИС	7
12	Основные возможности и технические характеристики ИИС, используемых в системах автоматизации	7

### Вариант тестовых заданий, разработанных в соответствии с установленными этапами формирования компетенций

Не предусмотрены

### 10.2.2. Перечень тем докладов (рефератов, эссе, пр.), разработанных в соответствии с установленными этапами формирования компетенций

Не предусмотрены

### Вариант типовых заданий (задач, кейсов), разработанных в соответствии с установленными этапами формирования компетенций

№ п/п	Условия типовых задач	Ответ
1	Сформулировать критерии, учет которых необходим при создании ИИС	К необходимым критериям следует отнести: количество параметров, требующих измерения или контроля на объектах; их расположение (сосредоточенное или распределенное); достоверность и точность получаемых результатов; быстродействие; способность существующих средств к интеграции и др.
2	Обосновать необходимость использования АЦП в ИИС и места их возможной установки	Современные ИИС в качестве основного устройства обработки информации используют компьютерную и микропроцессорную технику, т.е. цифровые устройства. А измеряемые или контролируемые

		<p>величины являются в большинстве своем аналоговыми или непрерывными во времени величинами. Следовательно, обязательным условием работоспособности ИИС является их аналого-цифровое преобразование.</p> <p>В ИИС с аналоговой системой передачи информации от объекта к измерительному устройству АЦП устанавливаются после канала связи перед обработкой, в системах с цифровой передачей информации АЦП устанавливается перед каналом связи на объекте</p>
--	--	---

**10.3. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, владений (навыков и (или) практического опыта деятельности), характеризующих этапы формирования компетенций**

**10.3.1. Условия допуска обучающегося к сдаче (экзамена, зачета и / или защите курсовой работы) и порядок ликвидации академической задолженности**

Положение о проведении текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся (принято на заседании Ученого совета 31.08.2013г., протокол № 1)

**10.3.2. Форма проведения промежуточной аттестации по дисциплине**

устная  письменная  компьютерное тестирование  иная\*

\*В случае указания формы «Иная» требуется дать подробное пояснение

**10.3.3. Особенности проведения экзамена**

- Не допускается использование текста лекций и других источников информации;
- Время на подготовку ответа не превышает 40 минут